

COPPER ALLOY

Patent Number: JP59193233
Publication date: 1984-11-01
Inventor(s): SUGAI HIROZOU; others: 04
Applicant(s): TOSHIBA KK
Requested Patent: ☐ JP59193233
Application Number: JP19830065265 19830415
Priority Number(s):
IPC Classification: C22C9/00
EC Classification:
Equivalents: JP1914484C, JP5009502B

Abstract

PURPOSE: To provide a copper alloy having high conductivity, high strength and good yield, obtained by adding a proper amount of an element selected from a specific group to a copper alloy containing a specific amount of Cr and Zr.

CONSTITUTION: One or more element selected from one or both of a first element group consisting of Ni, Sn, Fe, Co, Zn, Ti, Be, B, Mg, P, Ag, Si, Mn, Cd, Al, a rare earth element, Ca and Ge and a second element group consisting of Nb, V, Hf, Mo, W, Y, La, Ta and Ga is contained in a copper alloy containing one or both of 0.01-2.0wt% Cr and 0.005-1.0% Zr in a proper amount to form a precipitation hardening type copper alloy. In this copper alloy, the size of the dispersed substance is controlled to about 50 μ m and, pref., the distribution of the dispersed substance with a particle size of about 0.5-50 μ m is adjusted to a range of about 100-100,000. This copper alloy has both of high conductivity and excellent strength.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—193233

⑪ Int. Cl.³
C 22 C 9/00

識別記号
CCA

庁内整理番号
6411—4K

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 銅合金

東京都港区虎ノ門1—26—5 東京芝浦電気株式会社港分室内

⑮ 特 願 昭58—65265

⑯ 発 明 者 手島光一

⑰ 出 願 昭58(1983)4月15日

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑱ 発 明 者 菅井普三

⑱ 発 明 者 藤原鉄雄

横浜市磯子区新杉田町8 東京芝浦電気株式会社横浜金属工場内

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発 明 者 山根茂美

⑳ 出 願 人 株式会社東芝

横浜市磯子区新杉田町8 東京芝浦電気株式会社横浜金属工場内

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 発 明 者 待鳥晴香

㉒ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 銅合金

2. 特許請求の範囲

(1) クロム、ジルコニウムのいずれか又は双方を選択し、クロムの成分が0.01～2.0 wt%、ジルコニウムの成分が0.005～1.0 wt%になるように含有させた銅合金。

(2) 銅—0.01%～2.0 wt%クロム合金、銅—0.005～1.0 wt%ジルコニウム合金又は銅—0.01～2.0 wt%クロム—0.005～1.0 wt%ジルコニウム合金に、第一群の元素と第二群の元素のいずれか又は双方から1種又は2種以上選択し、含有させた特許請求の範囲第1項に記載の銅合金。

第一群の元素: $\begin{matrix} \text{Ni, Sn, Fe, Co, Zn, Ti, Be,} \\ \text{B, Mg, P, Ag, Si, Mn, Cd, Al} \end{matrix}$
希土類元素, Ce, Gd

第二群の元素: $\begin{matrix} \text{Nb, V, Hf, Mo, W, Y, La, Ta,} \\ \text{Ga} \end{matrix}$

(3) 分散物の大きさは50 μm以下である特許請求の範囲第1項に記載の銅合金。

(4) 大きさが0.5～50 μmの分散物の分布は、100～100000個/mm²である特許請求の範囲第1項に記載の銅合金。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は導電性と強度とを兼備した銅合金に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

析出硬化型銅合金は、導電率が高くかつ強度も高い金属材料であって、各種の製品に用いられている。この種の合金の強度は溶体化温度を高くする程向上して行くものである。しかし溶体化温度が980℃をこえると、合金の結晶粒が粗大化し、加工時に肌荒れ現象が生じ、外観不良を起す。このような不良を起こさず、更に強度の高い材料が要求された。そして種々の物質をこれらの銅合金に添加したものが試みられたが、材料の強度と導電率とは、相反する特性

であるので、高導電率にして、かつ一層強度の高い金属材料は仲々に得られなかった。又、添加元素が活性であると、なかなか良好な製品が歩留り良くできないという問題もあった。

(発明の目的)

本発明の目的は、上記の点を考慮して、高導電率にしてかつ強度が一層高い特性を有し、かつ歩留の良好な銅合金を提供するものである。

(発明の概要)

本願発明者らは、析出硬化型銅合金を研究した結果、Cr銅、Zr銅、Cr-Zr銅系の合金、望ましくはCu-0.01~2.1wt%Cr合金、Cu-0.005~1.0wt%Zr合金又はCu-0.01~2.0wt%Cr-0.005~1.0wt%Zr合金を提供することにより、上記の目的を達成できることがわかった。

更に、上記合金に各種添加物を適量添加することにより上記目的がより容易に達成できることが分った。

更に上記合金に適切な析出物を分布させるこ

とにより上記目的が容易に達成できることが分った。

更に上記合金に適切な製造法を適用することにより上記目的が容易に達成できることが分った。

以下それぞれについて述べる。

まず本発明の銅合金の製造法を述べる。第1図はその製造法の工程図である。

本工程は鑄造工程と溶体化工程と冷間加工工程に特長を有し、他の工程に関しても、本発明の為に種々工夫がなされている。

先ず、溶解工程では酸素が低い方が好ましく具体的には100ppm以下、更には80ppm以下、更には60ppm以下が好ましい。これは、本発明の銅合金が酸素と親和力の強いCrやZrを含んでいるので、酸化物等の非金属介在物を生成しやすいからである。この非金属介在物は、表面欠陥(ハガレ、キズ、フクレ、ワレ等)、メッキ性(例えばAg、Ni、Sn、ハンダ等のメッキ)、繰返し曲げ性、導電率及び

強度に悪影響を与える。したがって、酸素を低下させることにより、これらの問題を解決できる。

酸素の低下方法としては、下記の6つの方法がある。

- (1) カーボンルツボ又はマグネシア等のスタンブルツボを用いて溶解する場合、溶解素材又は溶湯中にカーボンを入れることが好ましい。
- (2) (1)において用いるカーボンは高純度(90%以上の純度)が好ましく、超高純度カーボン(95%以上の純度)であれば更に好ましい。
- (3) リターン材に含まれる酸素親和力の強い成分元素を積極的に脱酸に利用する為に容易にリターン材を投入するのが好ましい。
- (4) 母合金に含まれるガス、不純物の混入を避ける為に、溶解素材(銅地金)の溶け落ち後母合金を投入し、その後Zrを添加するのが好ましい。

(5) 脱酸のための添加と成分元素としての添加の為にZrを複数に分けて投入するのが好ましい。

(6) 溶解素材(銅地金)の溶け落ち後、溶湯表面を不活性ガスでおおうのが好ましい。

以上のような手段で酸素を低下させることにより、添加元素の歩留りも向上できる。

一方酸素が低下することにより、水素が増加するが、この水素も低く抑えた方が好ましく、具体的には10ppm以下、更には5ppm以下、更には3ppm以下が好ましい。これは熱処理の際フクレを発生させる原因となる為である。

水素量を低下させる方法としては銅地金に電線銅を添加する方法が好ましい。

以上のように、酸素量、水素量を低下させる溶解法を用いることにより、表面欠陥が少なくメッキ性、繰返し曲げ性、導電率及び強度が良好な銅合金が得られ、本発明のクロム、ジルコニウム銅合金には、非常に有効である。

次に鑄造工程について述べる。本発明の銅合

金はZr、Crを含んでいる為、インゴット表面への介在物巻込みやインゴット表面の湯シワ、割れを起しやすい。したがって、鑄造経路（例えばトユ、タンディッシュ、ロート等）や鑄型を不活性ガスでシールすることが好ましい。又、合金中の分散物を小さくすることにより、繰返し折り曲げ性が向上する。この為に鑄込み速度は5℃/秒以上、更には10℃/秒以上、更には15℃/秒以上が好ましい。そして、この方法としては連続鑄造の適用が好ましく、経済的にも効果がある。又、Cr、Zr、その他添加元素の粗大晶出を防ぐ為に溶湯を急冷することが好ましい。この方法は、鑄造と溶体化熱処理を同時に行なえ、加工性の向上のほか工程の短縮も計ることができる。

したがって、この鑄造法は、インゴットの湯シワ、割れ、介在物巻込みが防止できやすく、又特定組織を得やすいので、本発明の目的の銅合金がえられやすい。

次に面削工程について述べる。鑄造工程後、

である溶体化処理をもちいることにより、強度、延性、繰返し曲げ性、導電率が良好な銅合金が得られることがわかった。又、溶体化の際、冷却速度は速いほど強度に効果があり、具体的には空冷、更には水冷が好ましいこともわかった。又、この方法は温度をあまり上げないで済む為、エネルギー的にも有利である。この溶体化工程は、鑄造工程又は熱間加工工程にも含ませることが可能であり、その場合工程の短縮になる。

以上のように溶体化温度と冷却速度を制御することにより、高強度で高導電性となる組織の銅合金を得ることができる。

次に冷間加工工程について述べる。本発明ではこの工程を取り入れることにより、一層強度が高く、繰返し曲げ特性が良好な銅合金が得られる。加工率は大きい方が好ましく、具体的には70%～99%、更には80%～95%、更には85%～90%が好ましい。この冷間加工は、銅合金に加工硬化及び析出物微細化を行かせ、強度、繰返し曲げを向上させることがで

インゴットに表面割れ、湯シワが生じた場合、それを除去する方が最終製品の歩留りを向上でき好ましい。但し、湯シワ等の表面欠陥がなければこの工程は省略してもよい。

次に熱間加工について述べる。この工程は加工品を所望の寸法までもっていく工程であるが、熱間加工の最終温度を600℃～850℃、好ましくは700℃～820℃、更に好ましくは750℃～800℃にし、その後急冷することにより、熱間加工と溶体化処理を兼ねることができ、工程の簡略化が可能である。この際最終温度が高すぎると、銅合金の導電性を低下させ、一方低すぎると、強度を低下させる。したがって、この工程が溶体化工程を兼ねる場合、この工程の最終温度を上記の範囲にすることにより、高強度で高導電性の銅合金が得られる。

次に溶体化処理工程について述べる。本願発明者らは、実験研究した結果、溶体化温度が600℃～850℃、好ましくは700℃～820℃、更に好ましくは750℃～800℃

きるが、加工率が高すぎると、延性が低下し、一方低すぎると強度がでない。

次に時効処理工程について述べると、この工程は前の冷間加工工程と組み合わせて300℃～500℃、好ましくは350℃～500℃、更に好ましくは400℃～450℃の温度で時効することにより、銅合金に強度、導電性及び韌性を与えることができる。この際、温度が高すぎると軟化し、一方、低すぎると歪がとれず繰返し曲げ性が低下する。

したがって、この冷間加工工程及び時効処理工程では、加工率、時効温度を制御することにより、強度、繰返し曲げ、延性及びエッチング性に好ましい組織を得ることができる。したがって、本発明の銅合金を以上の方法を用いることにより、一層高強度にして、かつ高導電性の特性を有し、かつ歩留りが良好な銅合金を提供できる。

次に分散物の大きさおよび分布について説明する。本発明でいう分散物の大きさとは、分散

物を顕微鏡で見え、その分散物を含む最小円の直径をいう。本発明では分散物の大きさを50 μ m以下とすることが望ましい。これは析出物が大きすぎると折り曲げ性及びエッチング性を低下させる為である。又、0.5～50 μ mの析出物の分布を100個/mm²～100000個/mm²とすることが望ましい。これは機械的特性に実質的に影響を与える析出物の大きさは0.5～50 μ mであり、その大きさの析出物が多すぎると、折り曲げ性が低下し、一方少なすぎると、強度及びメッキ性が低下する為である。なお、析出物は上記の大きさ及び分布の範囲どちらかを満足すれば良好な折り曲げ性、エッチング性及び強度が得られるが、両方満足する方が更に好ましい。

したがって、銅合金の組織を上記の如くすることにより、メッキ性、エッチング性、導電率、繰返し曲げ性、強度が良好な銅合金を提供できる。

析出物の大きさ、および分布を上述のように

いるので、折り曲げ性および硬度等の極めて良好な銅合金となる。

次に成分について述べる。Zr、Crを添加し、分散させることにより、導電性を低下させず、強度を向上させることができるが、量が多すぎると、導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると強度及び耐熱性が不足する。したがって、これらの合金に関してはCrが2%以下例えば0.01～2.0wt%、Zrが1.0%以下例えば0.005～1.0wt%の範囲が好ましい。又Cr、Zrは非常に活性な金属であり、酸素との親和力が大きく、溶解の際酸化物を形成させやすく、又メッキ性も低下させやすい。したがって、特に製造法の歩留りやメッキ性を求める場合は、Cr量は0.01～0.4wt%、Zr量は0.005～0.1wt%の範囲が好ましい。又Zr、Cr量を減し、不活性な他の元素を添加することにより、強度と導電性を保ちつつ、かつ製造しやすい銅合金を提供できる。Cu-Cr合金、Cu-Zr合金、Cu-Cr-Zr合金のうち

するためには次に述べる方法により製造する。

まずCr、Zr等を含有するCu合金を次のように例えば連続鋳造法により鋳造する。すなわち溶湯温度1000～1400℃、好ましくは1100～1300℃、更に好ましくは1150～1250℃より溶解鋳造を開始し、冷却速度が5℃/秒以上、好ましくは10℃/秒以上、更に好ましくは15℃/秒以上で凝固させる。冷却速度が遅すぎると、析出物が大きくなるので好ましくない。

次に熱間圧延及び冷間圧延を施したのち、溶体化熱処理を行ない、加工率が70%～99%、好ましくは80%～95%、更に好ましくは85%～90%の冷間圧延等の冷間加工により所定の大きさに仕上げて、300～550℃、好ましくは350℃～500℃、更に好ましくは400～450℃で数時間加熱することにより時効硬化処理を行なう。

このようにして製造された銅合金は、Cu合金中に析出物が細かく、かつ均一に分散されて

では、この順に高温強度が高く、リードピン、リードフレームのような高温強度を求められる材料には適当である。

次に添加成分を加えた銅合金について述べる。Cu-Cr合金、Cu-Zr合金又Cu-Cr-Zr合金は要求特性に応じ下記の第1群元素又は/および第2群元素を添加することにより、更に本発明の目的を達成しやすい銅合金を提供できる。

第1群の元素とは、Ni, Sn, Fe, Co, Zn, Ti, Be, B, Mg, P, Ag, Si, Mn, Cd, Al, 希土類元素, Ca, Ge

である。

第2群の元素とは、Nb, V, Hf, Mo, W, Y, La, Ta, Ga

である。

先ず、第1群元素について説明する。これらの素に関して、本願発明者らは上記の成分のCu-Zr合金、Cu-Cr合金、Cu-Cr-Zr

合金に下記の成分範囲の第1群元素を添加することにより、その複合効果として、本発明の目的を達しえる銅合金を提供できることがわかった。

この成分範囲として、Niは0.005～1.0 wt%、更には0.05～5.0 wt%、更には0.1～2.0 wt%が好ましい。これはNiを添加することにより、強度を向上させることができるが、多すぎると導電性を低下させ、一方少なすぎると効果がでない為である。

Sn含有量は、0.005～1.0 wt%、更には0.05～5.0 wt%、更には0.1～2.0 wt%が好ましい。これはSnを添加することにより、強度を向上させることができるが、多すぎると導電性を低下させ、一方少なすぎると効果がでない為である。

Pb含有量は0.005～5.0 wt%、更には0.01～1.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これはPbを添加することにより、強度を向上させることができるが、多すぎると

Ba量は0.001～2.0 wt%、更には0.01～1.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これはBaを添加することにより、強度が向上するが、量が多すぎると、価格が増加し、一方少なすぎると効果がでない為である。

B量は0.001～1.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これはBを添加することにより、強度向上や結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると加工性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Mg量は0.001～2.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.01～0.1 wt%が好ましい。これはMgを添加することにより、強度及び脱酸が向上するが、量が多すぎると、導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

P量は0.001～1.0 wt%、更には0.005～0.2 wt%、更には0.01～0.05 wt%が好ましい。Pを添加することにより、強度及び脱酸

導電性及びハンダ耐候性を低下させ、一方少なすぎると効果がでない為である。

Co含有量は、0.005～5.0 wt%、更には0.01～1.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これは、Coを添加することにより、強度を向上させることができるが、多すぎると導電性を低下させ、一方少なすぎると効果がでない為である。

Zn含有量は0.005～1.0 wt%、更には0.01～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これはZnを添加することにより、強度が向上するが、量が多すぎるとハンダ耐候性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Ti含有量は0.005～5.0 wt%、更には0.05～1.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これは、Tiを添加することにより、強度向上や結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると、導電性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

力が向上するが、量が多すぎると導電性及びハンダ耐候性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Ag量は0.001～3.0 wt%、更には0.005～0.5 wt%、更には0.01～0.05 wt%が好ましい。これは、Agを添加することにより、強度が向上するが、量が多すぎると、価格が増加し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Si量は0.001～5.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.02～0.1 wt%が好ましい。これはSiを添加することにより、強度向上、脱酸力向上及び結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると導電性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Mn量は0.001～1.0 wt%、更には0.01～1.0 wt%、更には0.02～0.1 wt%が好ましい。これはMnを添加することにより、強度及び脱酸力が向上するが、量が多すぎると、導電性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Cd量は0.001～5.0 wt%、更には0.01～0.2 wt%、更には0.02～0.1 wt%が好ましい。これはCdを添加することにより、強度が向上するが、量が多すぎると価格の増加や加工性の低下をきたし、一方少なすぎると効果がでない為である。

Al量は0.001～1.0 wt%、更には0.005～1.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これは、Alを添加することにより、強度及び脱酸力が向上するが、量が多すぎると導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

希土類元素量は、0.001～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。これは希土類元素を添加することにより、強度及び脱酸力が向上するが、量が多すぎると価格の増加や加工性の低下をきたし、一方量が少なすぎると効果がでない為である。

Ca量は、0.001～1.0 wt%、更には0.01～0.1 wt%が好ましい。これはCaを添加する

粒粗大化防止が可能であるが、量が多すぎると導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がない。したがってV量は0.005～5.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.1～0.5 wt%が好ましい。

Hfを添加することにより、強度向上及び結晶粒粗大化防止を可能とするが、量が多すぎると、導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がない。したがってHf量は0.005～5.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。

Moを添加することにより、強度向上及び結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると、価格増加及び加工性低下をきたし、一方少なすぎると効果がない。したがってMo量は0.001～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。

Wを添加することにより、強度向上及び結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると価格増加及び加工性低下きたし、一方少なすぎ

ことにより、脱酸力及び切削性が向上するが、量が多すぎると、加工性が低下し、一方少なすぎると効果がでない為である。

Ga量は0.001～5.0 wt%、更には0.01～0.1 wt%が好ましい。これはGaを添加することにより、強度が向上し、又結晶粒の粗大化が防止できやすくなるが、量が多すぎると、導電性が低下し、一方少なすぎると効果がでない。

次に第2群元素について説明する。これらの元素も高強度高導電性銅合金の添加元素として好ましいものである。これらの元素は単独に使用されても、あるいは第1群の元素と併用されても、効果がある。

これは、Nbを添加することにより、強度が向上し、結晶粒の粗大化が防止できやすくなるが、量が多すぎると導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がない。したがってNb量は0.005～5.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.1～0.5 wt%が好ましい。

Vを添加することにより、強度向上及び結晶

と効果がない。したがってW量は0.001～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。

Yを添加することにより、強度及び脱酸力が向上するが、量が多すぎると価格増加及び加工性低下をきたし、一方少なすぎると効果がない。したがって、Y量は0.001～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。

Laを添加することにより、強度及び脱酸力が向上するが量が多すぎると、価格増加及び加工性低下をきたし、一方少なすぎると効果がない。したがってLa量は0.001～2.0 wt%、更には0.01～0.5 wt%、更には0.01～0.1 wt%が好ましい。

Taを添加することにより、強度向上及び結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると導電性低下及び価格増加をきたし、一方少なすぎると効果がない。したがってTa量は0.001～2.0 wt%、更には0.05～0.5 wt%が好ましい。

Gaを添加することにより、強度向上及び結

晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると導電性が低下し、一方少なすぎると効果がない。したがってGa量は0.001~5.0 wt%、更には0.01~0.1 wt%が好ましい。

Sbを添加することにより、強度向上及び結晶粒粗大化防止が可能となるが、量が多すぎると導電性及び加工性が低下し、一方少なすぎると効果がない。したがってSb量は0.001~5.0 wt%、更には0.01~0.1 wt%が好ましい。

以上第1群元素及び第2群元素について述べたが、これらの元素は、銅合金の求められる特性により、適宜選択されると良い。求められる特性としては、例えばメッキ性、導電性、折り曲げ性、耐熱性及び機械的強度等があるが、例えばメッキ性及び強度が重要視される場合、添加元素としてMg, Mn, Y, La等を選べば良く、又折り曲げ性及び強度が重要視される場合、添加元素としてNb, V, Hf, Al, Ge, Ga, Sb等を選べば良い。

そして、これらの特性が求められる製品とし

ては、例えばリードフレーム、リードピン、高強度導電線、鋳造用鋳型、逆鋳用鋳型、非晶質合金製造用ロール、抵抗溶接用電極、熱交換器用部品(フィン、パイプ、隔壁等)、電池缶、裝飾部材、バイメタル、ガラス成形用部材、真空容器、溶接トーチ、リード線等がある。

以上述べてきた好ましい成分、製法、組織、用途の代表例を第1表に示す。

なお、Crが0.3~0.7 wt%で、Zrが0.1未満のCu-Cr-Zr合金、及びCrが0.3未満でZrが0.1~0.5 wt%のCu-Cr-Zr合金に関しても同様に好ましい特性、組織が得られた。

以下余白

第1表
好ましい代表例

| 成 分 | 製 造 条 件 | 特 性 | 組 織 | 用 途 (その他) |
|---|--|--|--|--|
| Cr-Zr Cu-Cr-Zr 0.5~1.0 0.5~1.0 | 溶解(逆鋳) カーボン炉で 又は溶湯中に カーボン投入 (O ₂ 30ppm以下) | 溶体化 冷間加工 時効 700~800℃→70%以上→400~500℃ 好ましくは 好ましくは 好ましくは 700~750℃ 85~90 450~500℃ | 導電性 △ (強度) ◎ (耐熱性) △ くり返し曲げ性 △ メッキ性 ハンダ性 △ | △ 電極材料、溶接トーチ パネ材料 |
| Cr-Zr Cu-Cr-Zr 0.3~0.7 0.1~0.5 | " | 溶体化 冷間加工 時効 700~800℃→70%以上→400~500℃ 好ましくは 好ましくは 750~800℃ " →400~450℃ | 導電性 ◎ (強度) ◎ (耐熱性) ◎ くり返し曲げ性 ◎ メッキ性 ハンダ性 ◎ | ◎ 導電線全般(#) 真空容器 鋳型 バイメタル |
| Cu-Cr-Zr 0.3未満 0.1未満 | " | 溶体化 冷間加工 時効 750~850℃→70%以上→350~450℃ 好ましくは 好ましくは 800~850℃ " 350~400℃ | 導電性 ◎ (強度) △ (耐熱性) △ くり返し曲げ性 △ メッキ性 ハンダ性 ◎ | ○ 導電線全般 (架線、ケーブル、より線) |
| A Cu-Cr-Zr 0.5~1.0 0.5~1.0 (Si, Ge, Mg, B, Ag) 0.001~0.10 | " | 溶体化 冷間加工 時効 700~800℃→70%以上→400~550℃ 好ましくは 好ましくは 700~750℃ " 450~500℃ | 導電性 △ (強度) ◎ (耐熱性) △ くり返し曲げ性 ○ メッキ性 ハンダ性 △ | ○ 電極材料、溶接トーチ パネ材料 |
| Zr-X B Cu-Cr-Zr 0.3~0.7 0.1~0.5 (Fe, Ni, P, Sn, Ag) Cd 0.005~1.0 +A(A ₂ を除く) | " | 溶体化 冷間加工 時効 700~800℃→70%以上→450~550℃ 好ましくは 好ましくは 750~800℃ " 450~500℃ | 導電性 ◎ 強度、耐熱性 ◎ くり返し曲げ性 ◎ メッキ性 ハンダ性 ◎ | ◎ 導電線全般(#) バイメタル 真空容器 |
| C Cu-Cr-Zr 0.3以下 0.1以下 (Ti, B, Co, Y, Al) Mn, Zn 0.005~3.0 +A | " | 溶体化 冷間加工 時効 700~800℃→70%以上→450~600℃ 好ましくは 好ましくは 750~800℃ " 500~550℃ | 導電性 ○ 強度、耐熱性 ◎ くり返し曲げ性 ○ メッキ性 ハンダ性 ○ | ○ パネ材 電極材料 |

(発 明 の 実 施 例)

第2表に示す試料1~17を作成して、特性を調べ、その結果を第2表に示した。又、比較の為、試料18~28を実施例と同様に調べ、その結果を第2表に併記した。

この表から明らかなように、本発明の成分、組織、製造法を用いたCu合金は有効なことがわかる。1~17に示す組み合わせ以外の組み合わせについても同程度の効果が得られる。

以 下 余 白

第 2 表

| No | 化 学 成 分 (wt%) | | | 製 造 方 法 | | | 組 織 | 特 性 | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------------|---------|-----------------|-----|-----------|----|-----|-------|------|------|
| | C _r | Z _r | そ の 他 | O ₂ 含有量 | アルゴンシール | 溶体化および 時効熱処理 | | 分散物の分布(μ) | 強度 | 導電率 | 繰返し曲げ | メッキ性 | 総合評価 |
| 本 発 明 の 実 施 例 | 1 | 0.6 | - | - | 11 | シールあり | あり | 3800 P/μd | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 2 | 0.3 | - | - | 8 | # | # | 2100 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 3 | 0.3 | - | Ni 0.5 | 8 | # | # | 2500 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| | 4 | 0.3 | - | B 0.07 | 10 | # | # | 2500 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 5 | 0.3 | - | Fe 0.1, P 0.02 | 9 | # | # | 3200 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 6 | - | 0.3 | - | 12 | # | # | 2500 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 7 | - | 0.2 | Mg 0.05 | 13 | # | # | 2200 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 8 | - | 0.2 | Ag 0.02 | 12 | # | # | 2000 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 9 | - | 0.2 | Be 0.15 | 12 | # | # | 2100 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 10 | 0.6 | 0.3 | - | 13 | # | # | 4600 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 11 | 0.6 | 0.1 | Sn 0.3 | 10 | # | # | 4100 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| | 12 | 0.6 | 0.1 | Co 0.3 | 13 | # | # | 4000 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| | 13 | 0.4 | 0.05 | Ti 0.2 | 10 | # | # | 3100 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| | 14 | 0.4 | 0.05 | Si 0.1 | 11 | # | # | 3200 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 15 | 0.3 | 0.05 | Y 0.2 | 12 | # | # | 3500 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 16 | 0.3 | 0.05 | Mn 0.2, Cd 0.1 | 11 | # | # | 2200 | ○ | △ | ○ | ○ | ○ |
| | 17 | 0.3 | 0.05 | Zn 0.1, Ge 0.1 | 10 | # | # | 2400 | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 比 較 例 | 18 | 2.5 | - | - | 11 | # | # | 12100 | ○ | × | △ | △ | × |
| | 19 | 0.005 | - | - | 9 | # | # | 85 | × | ○ | ○ | ○ | × |
| | 20 | 0.6 | - | Fe 12 | 10 | # | # | 14400 | ○ | × | × | △ | × |
| | 21 | 0.6 | - | Zn 15 | 18 | # | # | 3900 | ○ | × | ○ | × | × |
| | 22 | 0.3 | - | Ni 0.5 | 76 | シールなし | # | 2500 | ○ | △ | △ | × | × |
| | 23 | 0.3 | - | Ni 0.5 | 72 | # | なし | 2100 | △ | △ | △ | × | × |
| | 24 | - | 0.3 | Mg 0.03 | 66 | # | # | 2000 | × | ○ | △ | × | × |
| | 25 | 0.6 | 0.1 | - | 75 | # | あり | 3200 | ○ | ○ | △ | × | × |
| | 26 | 0.6 | 0.1 | - | 70 | # | なし | 3400 | × | ○ | △ | × | × |
| | 27 | 0.6 | 0.3 | - | 13 | シールあり | あり | 4600 | △ | ○ | × | ○ | × |
| | 28 | 0.4 | 0.05 | Ni 0.5 | 11 | # | # | 3300 | △ | △ | × | ○ | × |

(注) 0.5~5.0 μの分散物の平均価数

〔 発明の 効果 〕

本発明は銅－0.01～2.0 wt%クロム合金、
銅－0.005～1.0 wt%ジルコニウム合金又は
銅－0.01～2.0 wt%クロム－0.005～1.0
wt%ジルコニウム合金を用いることにより、高
導電率にてかつ強度が一層高い特性を有し、か
つ歩留が良好な銅合金を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の銅合金の製造工程図である。

代理人弁理士 則 近 憲 佑(ほか1名)

第 1 図

